



## Zoneamento Agroclimático da Cultura do Arroz de Terras Altas para o Estado de Goiás

Silvando Carlos da Silva<sup>1</sup>  
Janainna Rodrigues Ribeiro<sup>2</sup>  
Marisa do Prado Gomes<sup>3</sup>

### Introdução

O Estado de Goiás localiza-se no centro do planalto central, limitando-se ao norte com o Tocantins, a sudeste com Minas Gerais, a leste com a Bahia e Minas Gerais, a sudoeste com o Mato Grosso do Sul e a oeste com Mato Grosso.

A tipologia climática tropical se faz presente na maior parte do Estado de Goiás, apresentando invernos secos e verões chuvosos. A temperatura média anual varia de região para região; no sul em torno de 20°C, aumentando ao norte para 25°C. O índice pluviométrico a oeste do estado atinge 1.800 mm anuais, diminuindo no sentido leste para 1.500 mm.

A vegetação goiana caracteriza-se pela presença do cerrado na maior parte do território. As matas são pouco desenvolvidas e bastante cobiçadas, pela fertilidade do solo, que se apresenta propício para a agricultura.

No centro-norte do Estado conhecido como Mato Grosso de Goiás, se encontra a principal mancha florestal, abrigando espécies como o jatobá, a palmeira guariroba, a copaíba ou óleo vermelho, o jacarandá e a canela.

O clima exerce grande influência em quase todas as fases das atividades agrícolas, desde a seleção de regiões ou áreas para instalação de culturas até o planejamento das atividades rurais a longo, médio e curto prazo. Os processos hidrológicos, por exemplo, são aleatórios, ou

seja, não é possível saber como será a evolução da precipitação pluvial ao longo do tempo e do espaço. Esse fato, conseqüentemente, gera dificuldades no planejamento das atividades agrícolas.

A ocorrência de fenômenos meteorológicos adversos contribui para grandes prejuízos na agricultura, causando preocupações aos setores governamentais, bem como aos agricultores. No caso da cultura do arroz, há uma considerável variabilidade da produtividade ao longo dos anos, nas distintas regiões produtoras do país, causada principalmente pelas condições climáticas.

É evidente que na cultura do arroz de terras altas, a diminuição de água contribui para uma diminuição no rendimento da cultura. Para diminuir os efeitos negativos decorrentes dessa redução hídrica, torna-se necessário semear em períodos nos quais a fase de florescimento-enchimento de grãos coincida com uma maior disponibilidade de água. Desta forma, acredita-se que um estudo sobre o balanço hídrico do solo possibilitará caracterizar os períodos de maior e menor quantidade de chuva, oferecendo subsídios para a concretização de um zoneamento de risco climático e definindo áreas e períodos mais apropriados ao cultivo do arroz de terras altas.

A análise de séries temporais de dados meteorológicos (obtidos de uma grande quantidade de pontos - estações) em Sistemas de Informações Geográficas - SIGs tem

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola, Mestre em Agrometeorologia, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás - GO, [silvando@cnpaf.embrapa.br](mailto:silvando@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Graduanda em Sensoriamento Remoto, Bolsista da Embrapa Arroz e Feijão, [janainna@cnpaf.embrapa.br](mailto:janainna@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup> Geógrafa, Mestre em Geografia, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, [marisa@cnpaf.embrapa.br](mailto:marisa@cnpaf.embrapa.br)

possibilitado um melhor entendimento sobre a distribuição espacial e temporal da precipitação pluvial de uma dada região. Os SIGs são sistemas computacionais destinados ao tratamento de dados georeferenciados e constituem-se em poderosas ferramentas para os processos de planejamento e de tomada de decisão no âmbito das unidades físicas e do meio ambiente.

Este processo indica, do ponto de vista climatológico, medidas que podem ser adotadas para minimizar os efeitos negativos decorrentes da variabilidade espaço-temporal na distribuição pluvial. A partir da utilização das ferramentas disponíveis nos SIGs, foi possível efetuar a interpolação dos dados agroclimáticos pontuais (estações) e obter a regionalização dessas informações, indicando assim, os períodos mais apropriados ao cultivo do arroz de terras altas para o Estado de Goiás.

Com isso, entende-se que será possível viabilizar soluções tecnológicas para um agronegócio competitivo, na medida em que o foco central é procurar reduzir os riscos climáticos, orientar o crédito e o seguro agrícola para tomada de decisões referentes ao calendário de plantio, bem como capacitar agricultores na tomada de decisões operacionais.

## Metodologia

Neste estudo foi utilizado o modelo Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos (SARRA), desenvolvido por Franquin e Forest (1977), já validado em vários trabalhos (DANCETTE, 1983; FOREST; KALMS, 1984; ASSAD, 1987; SILVA et al., 1999).

As variáveis de entrada do modelo são:

- Precipitação pluvial diária: foram utilizadas as séries de dados diários de chuva, registrados durante 15 anos, em 121 estações pluviométricas;
- Solo: foi considerado solo de Textura Média - Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo ( $15\% < \text{argila} < 35\%$ );
- Coeficiente de cultura: foram utilizados dados de coeficiente de cultura obtidos por Steinmetz et al. (1985) (Tabela 1);
- Evapotranspiração potencial: foi estimada pela equação de Penman;
- Ciclo da cultivar de arroz: foi utilizada cultivar de ciclo curto (110 dias), em sistema de cultivo convencional. Considerou-se um período crítico (floração/enchimento de grãos) de 35 dias, compreendido entre o 65° e o 100° dia após a emergência.

**Tabela 1.** Coeficientes de cultura, decendiais, para o arroz de terras altas.

Ciclo (dias)	Decêndio											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
110	0,60	0,70	0,91	1,06	1,15	1,17	1,20	1,19	1,15	1,01	0,90	0,85

Com a utilização do modelo foram realizados balanços hídricos para o período compreendido entre 1° de outubro e 31 de dezembro, considerando-se primeiro, segundo e terceiro decêndio de cada mês.

Para a caracterização do risco climático foram estabelecidas três classes da relação Evapotranspiração real (ETr)/Evapotranspiração máxima (ETm), conforme Steinmetz et al. (1985).

- $ETr/ETm \geq 0,65$  - a cultura do arroz está exposta a um baixo risco climático.
- $0,65 > ETr/ETm \geq 0,55$  - a cultura do arroz está exposta a um médio risco climático.
- $ETr/ETm < 0,55$  - a cultura do arroz está exposta a um alto risco climático.

Um dos produtos mais importantes do modelo é a relação ETr/ETm, que expressa a quantidade de água que a planta consumiu e a que seria desejada para garantir a sua máxima produtividade. Os valores calculados de ETr/ETm que definem o risco climático foram espacializados com a utilização do Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas - SPRING 4.0, desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

## Resultados e Discussão

O trabalho resultou em 27 cartogramas, dos quais seis são apresentados nas Fig. 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Observa-se que no mês de novembro ocorre uma situação bem definida na demanda pluvial do Estado, onde a quantidade e a distribuição pluvial apresentam características apropriadas para o cultivo do arroz de terras altas (Fig. 1, 2 e 3), excetuando-se uma faixa do nordeste ao sul, que apresenta condição de médio e alto risco para a cultura do arroz de terras altas. Esse fato, associado ao sistema de plantio, concorrem para uma variação espacial do risco climático para o arroz em Goiás.

A Fig. 4, com semeadura no período de 01-10/12, mostra um aumento de áreas de médio e alto risco climático para o arroz, contudo no sudoeste, predomina a condição de baixo risco. Avançando-se no tempo, na Fig. 5, com semeadura em 11-20/12, nota-se uma tendência semelhante da apresentada na Fig. 4.

Finalmente, a semeadura do arroz de terras altas em Goiás pode se estender até meados de dezembro, porém quanto mais "cedo" este procedimento for realizado maior será a probabilidade de sucesso. Isto pode ser justificado pela semeadura realizada no período de 21 a 31 de dezembro (Fig. 6), onde predominam as condições de alto e médio risco climático em quase todo o Estado.

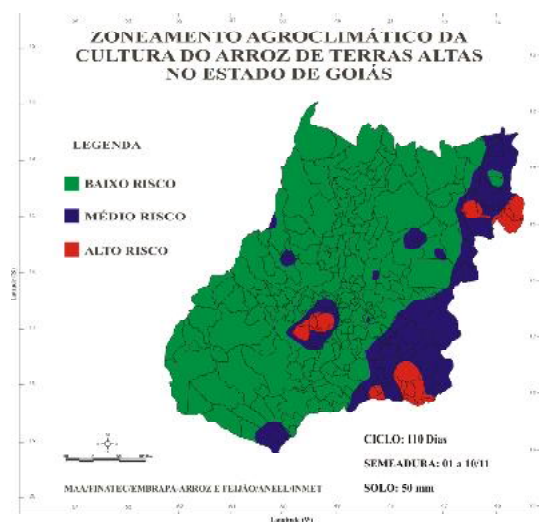


Fig. 1. Espacialização do risco climático para o arroz de terras altas, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 01-10/11.

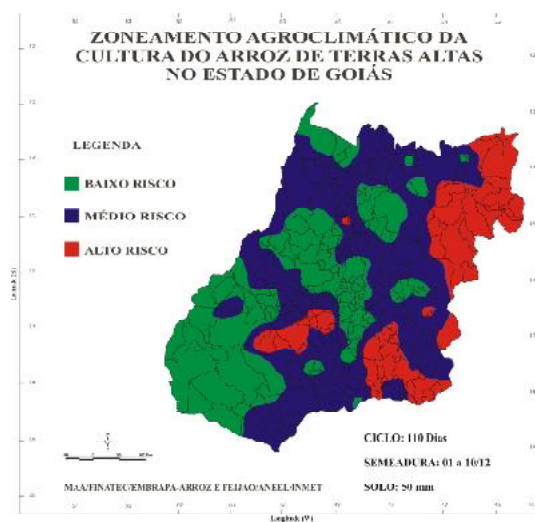


Fig. 4. Espacialização do risco climático para o arroz de terras altas, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 01-10/12.

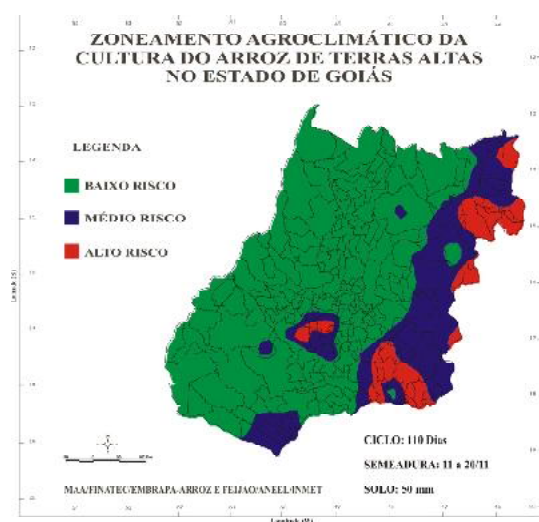


Fig. 2. Espacialização do risco climático para o arroz de terras altas, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 11-20/11.

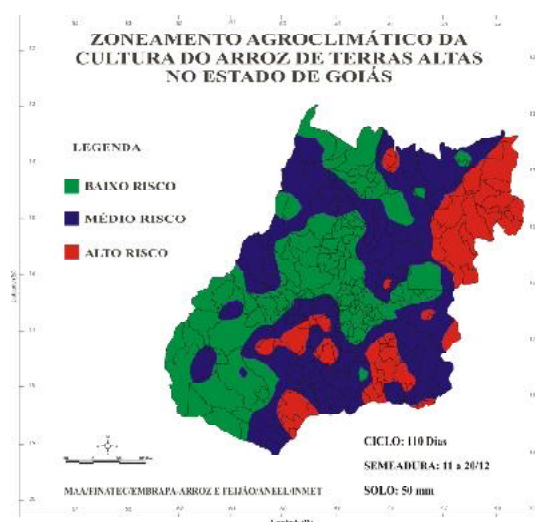


Fig. 5. Espacialização do risco climático para o arroz de terras altas, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 11-20/12.

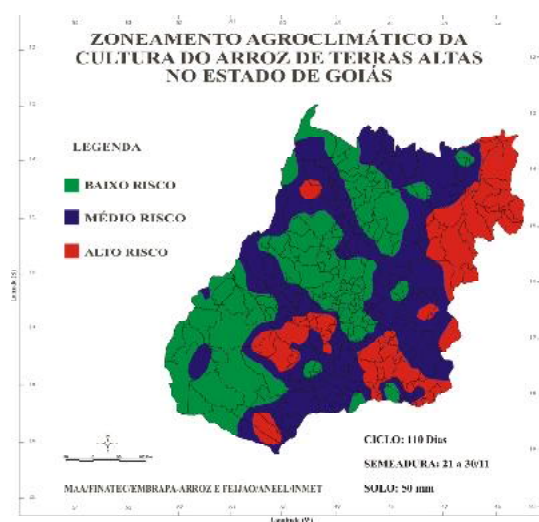


Fig. 3. Espacialização do risco climático para o arroz de terras altas, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-30/11.

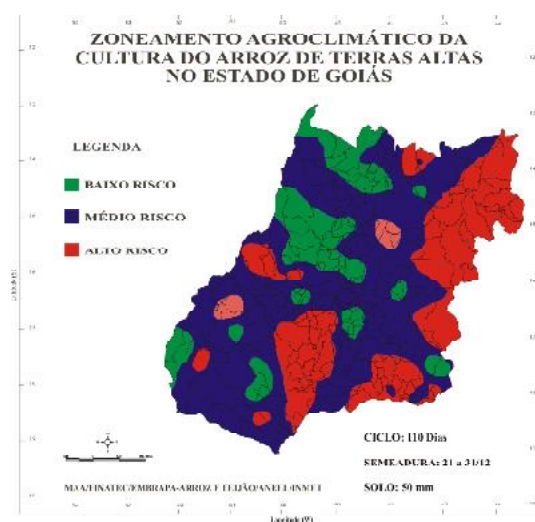


Fig. 6. Espacialização do risco climático para o arroz de terras altas, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-31/12.

## Referências

ASSAD, E. Simulation de l'irrigation et du drainage pour les cultures pluviales de riz et de maïs en sols de bas-fonds à Brasília. In: INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES. **Intensification de l'agriculture pluviale: relations entre la plante, le sol et l'eau**. Montpellier: IRAT, 1987. p. 89-110. (Mémoires & Travaux de l'IRAT, n. 13).

DANCETTE, C. Besoins en eau du mil au Sénégal: adaptation en zone semi-aride tropicale. **L'Agronomie Tropicale**, Paris, v. 38, n. 4, p. 267-280, oct./déc. 1983.

FOREST, F.; KALMS, J. M. Influence du régime d'alimentation en eau sur la production du riz pluvial et simulation du bilan hydrique. **L'Agronomie Tropicale**, Paris, v. 39, n. 1, p. 42-50, janv./mars. 1984.

FRANQUIN, P.; FOREST, F. Des programmes pour l'évaluation et l'analyse fréquentielle des termes du bilan hydrique. **L'Agronomie Tropicale**, Paris, v. 32, n. 1, p. 7-11, janv./mars. 1977.

SILVA, S. C. da; MEIRELES, E. J. L.; XAVIER, L. de S.; BARSI, R. de O.; ALVES, S. de F. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do arroz de terras altas no Estado de Mato Grosso do Sul**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 66 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 91).

STEINMETZ, S.; REYNIERS, F. N.; FOREST, F. Evaluation of the climatic risk on upland rice in Brazil. In: COLLOQUE "RÉSISTANCE À LA SÉCHERESSE EN MILIEU INTERTROPICAL: QUELLES RECHERCHES POUR LE MOYEN TERME?", 1984, Dakar. **La sécheresse en zone intertropicale: pour une lutte intégrée**. Paris: CIRAD, 1985. p. 43-54.

### Comunicado Técnico, 162



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Arroz e Feijão**  
Rodovia GO 462 Km 12 Zona Rural  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (62) 3533 2123  
Fax: (62) 3533 2100  
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2008): 1.000 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Luís Fernando Stone*  
**Secretário-Executivo:** *Luiz Roberto R. da Silva*

### Expediente

**Supervisor editorial:** *Camilla Souza de Oliveira*  
**Revisão de texto:** *Camilla Souza de Oliveira*  
**Normalização bibliográfica:** *Ana Lúcia D. de Faria*  
**Tratamento das Ilustrações:** *Fabiano Severino*  
**Editoração eletrônica:** *Fabiano Severino*